

ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ – ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 1^ο

- 1.1 α
1.2 β
1.3 α
1.4 β
1.5 α → Σ
β → Λ
γ → Σ
δ → Λ
ε → Λ

ΘΕΜΑ 2^ο

2.1

- α) ${}_{20}\text{Ca}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$
 ${}_{21}\text{Sc}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2$

β) Έχουν και τα δύο στοιχεία ίδιο αριθμό στιβάδων και ίδιο δραστικό πυρηνικό φορτίο, το φορτίο του πυρήνα του Sc είναι μεγαλύτερο από το αντίστοιχο του Ca, άρα ο πυρήνας ασκεί μεγαλύτερη έλξη στα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας συνεπώς η ατομική ακτίνα του Sc είναι μικρότερη. Άρα η $E_{I(1)}$ είναι μικρότερη για το Ca.

- γ) ${}_{20}\text{Ca}^{+2}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
 ${}_{21}\text{Sc}^{3+}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

2.2

- Δ_1 : HA $c_1 M$, α_1
 Δ_2 : HA $c_2 M$, α_2
 Δ_3 : HA $c_3 M$, α_3

α) Στο διάλυμα Δ_3 η K_a έχει την μεγαλύτερη τιμή, επειδή η K_a εξαρτάται από την θερμοκρασία ανάλογα και στο (Δ_3) η θερμοκρασία είναι μεγαλύτερη.

- β) (Δ_1): $K_{a1} = \alpha_1^2 C_1$
(Δ_2): $K_{a2} = \alpha_2^2 C_2$
(Δ_3): $K_{a3} = \alpha_3^2 C_3$

$$\left. \begin{array}{l} K_{a3} > K_{a1} \rightarrow \alpha_3^2 C_3 > \alpha_1^2 C_1 \\ C_3 = C_1 \end{array} \right\} \Rightarrow \alpha_3 > \alpha_1$$

$K_{a1} = K_{a2}$, λόγω σταθερής θερμοκρασίας. $\Rightarrow$

$$\left. \begin{aligned} \Rightarrow \alpha_1^2 C_1 &= \alpha_2^2 C_2 \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{\alpha_1^2}{\alpha_2^2} \\ C_2 > C_1 &\rightarrow \frac{C_2}{C_1} > 1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow$$

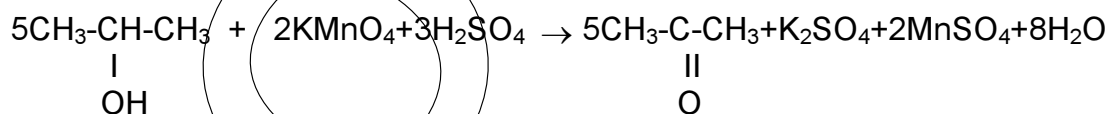
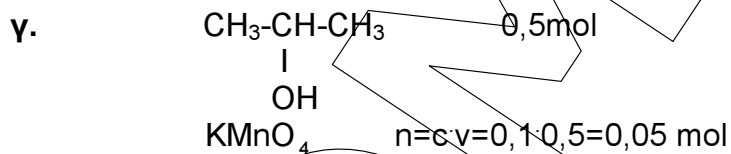
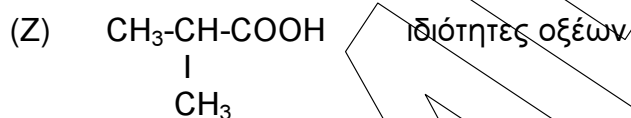
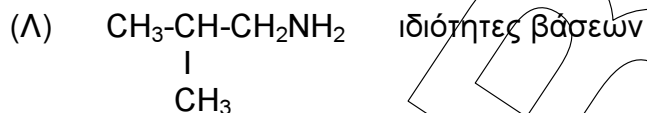
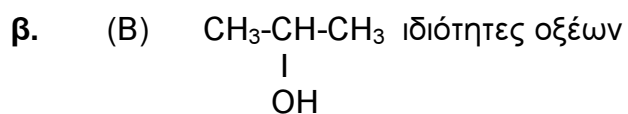
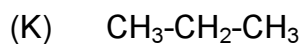
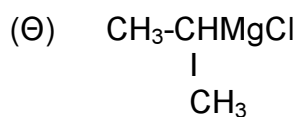
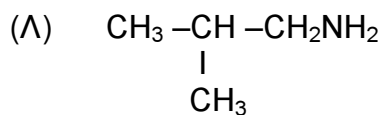
$$\Rightarrow \frac{\alpha_1^2}{\alpha_2^2} > 1 \rightarrow \alpha_1^2 > \alpha_2^2 \rightarrow \alpha_1 > \alpha_2$$

Συνεπώς: $\alpha_3 > \alpha_1 > \alpha_2$ η σωστή απάντηση είναι η 3.

- 2.3**
- α. Τα: 1-βουτίνιο
1-βουτένιο
2-βουτένιο
- β. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-C}\equiv\text{CH} + \text{CuCl} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-C}\equiv\text{C-Cu} \downarrow + \text{NH}_4\text{Cl}$
- γ. το 2-βουτένιο
- $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH(Cl)-CH}_2\text{-CH}_3$

ΘΕΜΑ 3

- α. (Α) $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2$
- (Β) $\text{CH}_3\text{-CH(OH)-CH}_3$
- (Γ) $\text{CH}_3\text{-C(=O)-CH}_3$
- (Δ) $\text{CH}_3\text{-CH(Cl)-CH}_3$
- (Ε) $\text{CH}_3\text{-CH(CN)-CH}_3$
- (Ζ) $\text{CH}_3\text{-CH(CH}_3\text{)-COOH}$



αρχ.	0,5mol	0,05mol
αντ.	0,25/2mol	0,05mol
παρ.	-	-
τελ.	0,5-0,125mol	0

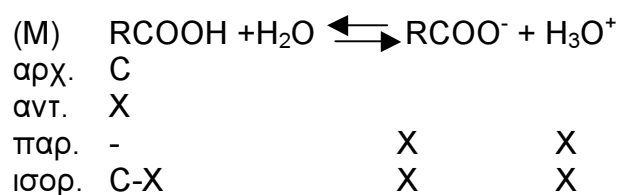
αφού δεν περισσεύει KMnO_4 το διάλυμα KMnO_4 αποχρωματίζεται.

ΘΕΜΑ 4

4.1

$$\text{RCOOH: } n = \frac{m}{M_r} = \frac{13,8}{M_r} \text{ mol (1)}$$

$c = \frac{n}{V} = \frac{n}{0,6}$ (2), όπου n και C τα mol RCOOH και η συγκέντρωση του διαλύματος (Δ_1).



επειδή pH=2 $\rightarrow$ $[H_3O^+] = 10^{-2} M = xM$, $\alpha = \frac{x}{c} \rightarrow c = \frac{x}{\alpha} = \frac{10^{-2}}{2 \cdot 10^{-2}} = 0,5M$

$\rightarrow c = 0,5M$

$K_a = \frac{[RCOO^-][H_3O^+]}{[RCOOH]} = \frac{x^2}{c-x} = \frac{x^2}{c} = \frac{10^{-4}}{0,5} \rightarrow K_a = 2 \cdot 10^{-4}$

Από (2) $\rightarrow 0,5 = \frac{n}{0,6} \rightarrow n = 0,3 \text{ mol}$

(1) $\rightarrow Mr = \frac{13,8}{0,3} = 46$

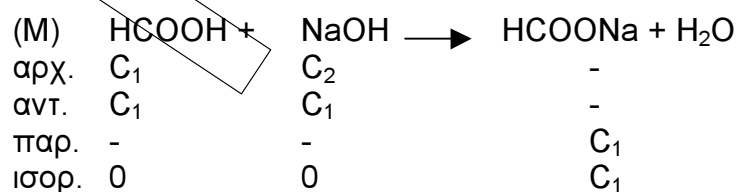
αλλά $14n + 46 = 46 \rightarrow 14n = 0 \rightarrow n = 0$, άρα HCOOH

β. Δ_1 : HCOOH 0,5M 600mL
NaOH 0,4M 750mL

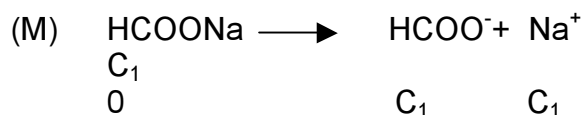
Με την ανάμιξη των διαλυμάτων και την αραίωση αλλάζουν οι συγκεντρώσεις των σωμάτων, άρα:

HCOOH: $0,5 \cdot 0,6 = c_1 \cdot 1,5 \rightarrow c_1 = \frac{0,3}{1,5} = \frac{3}{15} M$

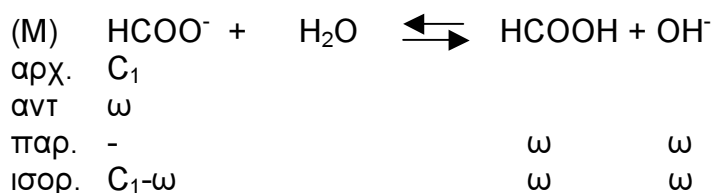
NaOH: $0,4 \cdot 0,75 = c_2 \cdot 1,5 \rightarrow c_2 = \frac{3}{15} M$ αυτά αντιδρούν:



άρα το διάλυμα (Δ_2) περιέχει: HCOONa C₁M, όγκου 1,5L



Το ιόν του Na^+ επειδή αντιστοιχεί σε ισχυρό ηλεκτρολύτη δεν αντιδρά με το νερό ενώ το ιόν HCOO^- αντιδρά επειδή αντιστοιχεί σε ασθενή ηλεκτρολύτη άρα:



$$K_b = \frac{K_w}{K_a} = \frac{[\text{HCOOH}][\text{OH}^-]}{[\text{HCOO}^-]} = \frac{\omega^2}{c_1 - \omega} = \frac{\omega^2}{c_1} \longrightarrow \frac{10^{-14}}{2 \cdot 10^{-4}} = \frac{\omega^2}{c_1} \longrightarrow$$

$$0,5 \cdot 10^{-10} = \frac{\omega^2}{c_1} \longrightarrow \omega^2 = 5 \cdot 10^{-11} \frac{3}{15} \longrightarrow \omega = 10^{-5,5} \text{ M} \longrightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-5,5} \text{ M}$$

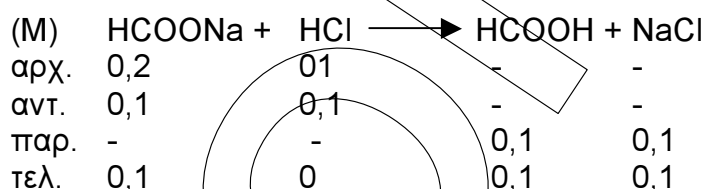
$$\longrightarrow \text{pOH} = 5,5 \text{ επειδή } \text{pH} + \text{pOH} = 14, 25^\circ\text{C} \longrightarrow \text{pH} \approx 8,5$$

4.3

(Δ₂): HCOONa $\frac{3}{15} \text{ M}$ και όγκου 1,5L

$$\text{HCl } 0,15 \text{ mol άρα } c = \frac{0,15}{1,5} = 0,1 \text{ M}$$

Τα σώματα αυτά αντιδρούν, άρα :

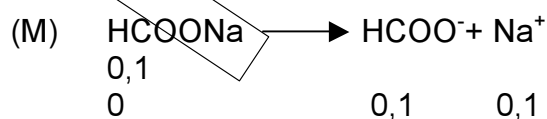


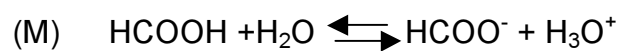
συνεπώς το διάλυμα (Δ₃) περιέχει:

P.Δ	HCOONa 0,1M
	HCOOH 0,1M
	NaCl 0,1M



Κανένα ιόν δεν αντιδρά με το νερό επειδή αντιστοιχούν σε ισχυρούς ηλεκτρολύτες.





αρχ. 0,1

αντ. X

παρ. -

ισορ. 0,1-X

X

X

X

X

$[\text{HCOOH}] = 0,1 - x \approx 0,1\text{M}$

$[\text{HCOOH}^-] = 0,1 + x = 0,1\text{M}$ λόγω Ε.Κ.Ι

άρα: $K_a = \frac{[\text{HCOO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HCOOH}]} \longrightarrow 2 \cdot 10^{-4} = \frac{0,1 \cdot x}{0,1} \longrightarrow x = 2 \cdot 10^{-4}\text{M}$

συνεπώς: $[\text{HCOOH}] = 0,1\text{M}$
 $[\text{H}_3\text{O}^+] = 2 \cdot 10^{-4}\text{M}$